

Rec'd OCT/PTC 07 DEC 2004  
PCT/JPO3/06661 #2

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

28.05.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2002年 6月 7日

RECD 18 JUL 2003  
WIPO PCT

出願番号  
Application Number:

特願2002-166887

[ST.10/C]:

[JP2002-166887]

出願人  
Applicant(s):

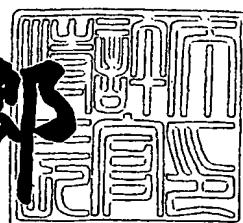
株式会社コガネイ

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3053004

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P-4149  
【提出日】 平成14年 6月 7日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F15B 15/14  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区岩本町3丁目8番16号 株式会社コガネイ内  
【氏名】 内野 誠  
【特許出願人】  
【識別番号】 000145611  
【氏名又は名称】 株式会社コガネイ  
【代理人】  
【識別番号】 100080001  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 筒井 大和  
【電話番号】 03-3366-0787  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100093023  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小塚 善高  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 006909  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 空気圧シリンダ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 相互に軸方向に結合したピストンとピストンロッドとを備えた軸部材と、

前記ピストンロッドを外部に突出させて前記軸部材を直線往復動自在に支持するシリンダ本体と、

前記シリンダ本体に組み込まれて前記軸部材を摺動自在に支持する多孔質性のエアペアリングとを有し、

前記軸部材、前記シリンダ本体および前記エアペアリングのそれぞれの材料にほぼ同等の熱膨張係数のものを使用し、温度変化に関係なく前記軸部材と前記エアペアリングとの間の隙間を一定に維持することを特徴とする空気圧シリンダ。

【請求項2】 請求項1記載の空気圧シリンダにおいて、前記軸部材および前記シリンダ本体の材料にチタンを使用し、前記エアペアリングの材料にカーボンを使用していることを特徴とする空気圧シリンダ。

【請求項3】 請求項1記載の空気圧シリンダにおいて、前記軸部材および前記シリンダ本体の材料にチタンを使用し、前記エアペアリングの材料にセラミックを使用していることを特徴とする空気圧シリンダ。

【請求項4】 請求項1記載の空気圧シリンダにおいて、前記軸部材および前記シリンダ本体の材料に銅又は銅合金を使用し、前記エアペアリングの材料に銅又は銅合金の焼結素材を使用していることを特徴とする空気圧シリンダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は空気圧力によりロッドが往復動する空気圧シリンダに関する。

【0002】

【従来の技術】

空気圧シリンダは、シリンダチューブやシリンダブロックなどからなるシリンダ本体と、シリンダ本体内に形成された円筒状室内に往復動自在に収容されるピ

ストンと、ピストンに一体となってシリンダ本体の外部に突出するピストンロッドとを有している。ピストンの両端面に作動流体を給排することによるピストンの往復動はピストンロッドを介して外部に伝達されることとなる。

#### 【0003】

空気圧シリンダは作動形式により、ピストン両側に形成される圧力室の一方にのみ作動流体である圧縮空気を供給し、逆方向の移動はばねや外力により行うようとする単動型と、ピストンロッドの前進移動と後退移動をともに圧縮空気によって行うようとする複動型とがある。また、ピストン両側にピストンロッドが設けられたタイプは両ロッド型と言われ、一方側にピストンロッドが設けられたタイプは单ロッド型と言われる。

#### 【0004】

空気圧シリンダを用いた装置としては、生産ラインの工程から工程へワークを搬送する搬送装置等がある。たとえば、半導体チップなどの電子部品を検査する場合、トレイなどに配置された多数の電子部品を搬送装置により検査ボードに搭載するようにしている。また、実装基板に電子部品を搭載する場合にも搬送装置を用いて所定の順序で電子部品を実装基板に搭載するようにしている。

#### 【0005】

このような搬送装置には、水平方向に移動自在な搬送ヘッドが設けられ、搬送ヘッドには垂直方向に移動自在な上下動部材が取り付けられている。また、上下動部材の先端には吸着具が装着されており、吸着された電子部品は上昇移動された後に水平移動され下降移動されることにより所定の位置まで搬送される。この上下動部材として空気圧シリンダが用いられており、ピストンロッドの先端に吸着具を設け空気圧シリンダに圧縮空気を供給制御することにより、電子部品の上昇および下降移動を可能とする。

#### 【0006】

またこのような空気圧シリンダは、ピストンおよびピストンロッドとシリンダ本体との接接部分においてその軸方向前後間の気圧差を保持するシール性能が必要とされている。そのため、ピストンおよびピストンロッドの外周にゴム又は樹脂などの弾性材料を使用したパッキンをはめ込み、シリンダ本体の内周面と接接

接触させる構成がある。しかし継続的に使用した場合には温度上昇することによってパッキンが損傷しやすく、またピストン摺動時の摺接荷重がパッキンの外周に集中して摺動抵抗を高めることから、搬送装置等に用いた場合の運転コストが増加するといった問題がある。

## 【0007】

そのため近年ではこのパッキンの代わりに、シリンダ本体の摺接部分に多孔質材料を使用した滑り軸受けを組み込み、さらにその外周から内部に向けて常に圧縮空気を供給することにより、その摺接部分（ピストン又はピストンロッドと滑り軸受けとの隙間）に空気層を形成し、摺動抵抗の低減およびシール性能の向上を図るエアベアリングが開発されている。

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、エアベアリングにより形成される空気層の性能は摺接部分の隙間の大きさに著しく影響を受けるものであり、継続的な使用等により温度変化が生じた場合には摺接部分の隙間は大きく増減しやすく、そのためエアベアリングの摺動性能およびシール性能もまた大きく増減してしまうおそれがあった。

## 【0009】

本発明の目的は、エアベアリングを用いつつも温度変化に関係なく安定した摺動性能およびシール性能を維持できる空気圧シリンダを提供することにある。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の空気圧シリンダは、ピストンとピストンロッドとを備える軸部材と、前記軸部材を直線往復運動自在に支持するシリンダ本体と、前記シリンダ本体に組み込まれて前記ピストンまたは前記ピストンロッドを摺動自在に支持する多孔質性のエアベアリングとを有するものであって、前記軸部材、前記シリンダ本体および前記エアベアリングのそれぞれの材料にほぼ同等の熱膨張係数のものを使用し、温度変化に関係なく前記軸部材と前記エアベアリングとの間の隙間を一定に維持することを特徴とする。

## 【0011】

これにより軸部材とエアペアリングとの間の隙間に形成する空気層の性能、すなわち摺動性能およびシール性能を温度変化に関係なく安定して維持することができる。

【0012】

本発明の空気圧シリンダは、前記軸部材および前記シリンダ本体の材料にチタンを使用し、前記エアペアリングの材料にカーボンを使用していることを特徴とする。

【0013】

本発明の空気圧シリンダは、前記軸部材および前記シリンダ本体の材料にチタンを使用し、前記エアペアリングの材料にセラミックを使用していることを特徴とする。

【0014】

本発明の空気圧シリンダは、前記軸部材および前記シリンダ本体の材料に銅又は銅合金を使用し、前記エアペアリングの材料に銅又は銅合金の焼結素材を使用していることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0016】

(実施の形態1)

図1は本発明の第1の実施の形態である空気圧シリンダ1を示す斜視図である。図1に示すように、ほぼ長方体形状を有するシリンダ本体2はピストンプロック2aとヘッドカバー2bにより構成され、このシリンダ本体2内部には外部に突出するピストンロッド3が摺動自在に装着されており、シリンダ本体2の図中上端面に形成される2つの給排ポート4、5のそれぞれに圧縮空気を供給制御することにより、ピストンロッド3の往復運動を得る複動型のものである。

【0017】

図2は図1のA-A線に沿う断面図である。図2に示すように、ピストンプロック2a内部には、長手方向に向けてピストン収容孔6とロッド収容孔7が形成

されている。このピストンブロック2aのピストン収容孔6の開放端側に、ヘッドカバー2bが密閉装着されてねじ部材8により締結されことでシリンダ本体2は形成されている。

## 【0018】

ピストン収容孔6には多孔質材料からなるエアベアリング9が装着され、このエアベアリング9の内方に形成されるピストン摺動孔10にはピストン11が摺動自在に収容されている。同様に、ピストン11の一端面側のロッド収容孔7には多孔質材料からなるエアベアリング12が装着され、このエアベアリング12の内方に形成されるロッド摺動孔13には、端面に雌ねじ部3aを有するピストンロッド3が摺動自在に装着されている。このピストンロッド3とピストン11とによって軸部材14が構成されている。

## 【0019】

ここで、ピストン11の一端面にはフランジ11aが形成され、その他端面にはピストンロッド3が同軸上の配置で固定されており、軸部材14として一体となって軸方向摺動自在にシリンダ本体2に支持されている。また、固定されていてピストンロッド3のピストン11に対する相対的な回転、つまりピストン11を停止させた状態でのピストンロッド3の回転は制止される。なお、ピストン11とピストンロッド3の固定手段としては、締結部材を用いて固定しても良く、一体に成形しても良く、嵌合や接着により固定してもよい。

## 【0020】

図2に示すように、シリンダ本体2の図中上端面には、エアベアリング9、12に圧縮空気を供給できるよう収容孔6、7に連通するペアリングポート15、16がそれぞれ形成されている。

## 【0021】

また、ピストン11の一端面側（ピストンロッド3との結合側）のシリンダ本体2内部には後退空気圧室17が形成され、ピストン11の他端面側のシリンダ本体2内部には前進空気圧室18が形成されている。この後退空気圧室17と前進空気圧室18のそれぞれには、シリンダ本体2の上端面に形成された給排ポート4、5がそれぞれに連通しており、図示しない圧縮空気供給装置が給排ポート

4, 5に接続される。

【0022】

この圧縮空気供給装置を作動させ、給排ポート4より圧縮空気を導入して給排ポート5より圧縮空気を排出すると、ピストン11は後退空気圧室17の圧縮空気に押圧され後退方向に摺動し、ピストンロッド3をシリンダ本体2内の後退限位置に収容する。一方、給排ポート5より圧縮空気を導入して給排ポート4より圧縮空気を排出すると、ピストン11は前進空気圧室18の圧縮空気に押圧され前進方向に摺動し、ピストンロッド3をシリンダ本体2外の前進限位置に突出させる。なお、図2に示す状態は、ピストン11は後退限位置に作動し、ピストンロッド3がシリンダ本体2内部の後退限位置に収容された状態を示している。

【0023】

また、圧縮空気供給装置はペアリングポート15, 16にも接続され、圧縮空気を供給すると、エアペアリング9とピストン11の間に空気層を形成し、同様にエアペアリング12とピストンロッド3の間に空気層を形成することで摺動抵抗を減少させ、かつシール性能を向上させることができる。この圧縮空気は給排ポート4, 5の排気側より排出される。また、エアペアリング9, 12に漏れた空気を供給することによって発塵を防ぐようにしてもよい。

【0024】

このようなピストン11およびピストンロッド3を備える軸部材14と、ピストンブロック2aおよびヘッドカバー2bを備えるシリンダ本体2とがそれぞれチタンを材料にして形成され、またピストン11とピストンロッド3を摺動支持するエアペアリング9, 12がそれぞれチタンとほぼ熱膨張係数の同等なカーボンを材料にして形成されている。すなわち空気圧シリンダ1全体が各部に渡って熱膨張係数がほぼ一様な構成となっている。

【0025】

このため空気圧シリンダ1を継続的に使用して全体温度が上昇した場合でも、各構成部材の寸法はほぼ同じ比率で熱膨張して大きくなり、すなわち各構成部材間の隙間も同じ比率で相似的に変化するのみで著しく増減することがなくなる。

【0026】

したがってピストン11およびピストンロッド3とそれらを摺動支持する各エアベアリング9、12との間の隙間もまた温度変化に関係なく安定することとなり、隙間に形成される空気層の性能、つまり摺動性能およびシール性能は温度変化に関係なく安定させることができる。

## 【0027】

## (実施の形態2)

図3は本発明の第2の実施の形態である空気圧シリンダ21を示す斜視図である。図3に示すように、ほぼ長方体形状を有するシリンダ本体22はピストンブロック22aとヘッドカバー22bにより構成され、このシリンダ本体22内部には外部に突出しつつ摺動自在に装着されたピストンロッド23とばね部材を備えており、シリンダ本体22の図中上端面に形成される給排ポート25に圧縮空気を供給制御することにより、内部のばね部材24と協働してピストンロッド23の往復運動を得る単動型のものである。

## 【0028】

図4は図3のB-B線に沿う断面図である。図4に示すように、ピストンブロック22aの長手方向にピストン収容孔26が形成されている。このピストンブロック22aのピストン収容孔26の開放端側に、ヘッドカバー22bが密閉装着されてねじ部材28により締結されることでシリンダ本体22は形成されている。

## 【0029】

ピストン収容孔26にはピストン31が収容されている。またピストン収容孔26の反開放端側には多孔質材料からなるエアベアリング32が装着され、このエアベアリング32の内方に形成されるロッド摺動孔33には、端面に雌ねじ部23aを有するピストンロッド23が摺動自在に収容されている。このピストン31の一端面にピストンロッド23は固定され軸部材34として一体となって摺動する。なお、軸部材34を構成するピストン31とピストンロッド23との固定手段としては、締結部材を用いて固定しても良く、一体に成形しても良く、嵌合や接着により固定してもよい。またピストン31とエアベアリング32の間にには、ピストンロッド23の同軸外周上の配置でばね部材24が装着されている。

## 【0030】

図4に示すように、シリンダ本体22の図中上端面には、エアベアリング32に圧縮空気を供給できるようピストン収容孔26に連通するペアリングポート36が形成されている。また、ピストン31のヘッドカバー22b側には前進空気圧室38が形成されている。この前進空気圧室38には、シリンダ本体22の図中上端面に形成された給排ポート25が連通しており、図示しない圧縮空気供給装置が給排ポート25に接続されている。

## 【0031】

この圧縮空気供給装置を作動させ、給排ポート25より圧縮空気を導入すると、前進空気圧室38の圧縮空気がばね部材24の押圧力にうち勝ってピストン31を前進方向に摺動してピストンロッド23をシリンダ本体22外の前進限位置に突出させる一方、給排ポート25より圧縮空気を排出すると、ピストン31はばね部材24に押圧されて後退方向に摺動してピストンロッド23をシリンダ本体22内の後退限位置に収容する。なお、図4に示す状態は、ピストン31は後退限位置に作動し、ピストンロッド23がシリンダ本体22内部の後退限位置に収容された状態を示している。

## 【0032】

また、圧縮空気供給装置はペアリングポート36にも接続され、圧縮空気を供給すると、エアベアリング32とピストンロッド23との間に空気層を形成することで摺動抵抗を減少することができる。この圧縮空気は排気時の給排ポート25より排出される。また、エアベアリング32に漏れた空気を供給することによって発塵を防ぐようにしてもよい。

## 【0033】

このようなピストン31およびピストンロッド23を備える軸部材34と、ピストンブロック22aおよびヘッドカバー22bを備えるシリンダ本体22とがそれぞれチタンを材料にして形成され、またピストンロッド23を摺動支持するエアベアリング32がチタンとほぼ熱膨張係数の同等なカーボンを材料にして形成されている。すなわち空気圧シリンダ21全体が各部に渡って熱膨張係数がほぼ一様な構成となっている。

## 【0034】

このため空気圧シリンダ21を継続的に使用して全体温度が上昇した場合でも、各構成部材の寸法はほぼ同じ比率で熱膨張して大きくなり、すなわち各構成部材間の隙間も同じ比率で相似的に変化するのみで著しく増減することがなくなる。

## 【0035】

したがってピストンロッド23とそれを摺動支持するエアベアリング32との間の隙間もまた温度変化に関係なく安定することとなり、隙間に形成される空気層の性能、つまり摺動性能およびシール性能は温度変化に関係なく安定させることができる。

## 【0036】

## (実施の形態3)

図5は本発明の第3の実施の形態である空気圧シリンダ41を示す斜視図である。図5に示すように、ほぼ長方体形状を有するシリンダ本体42はピストンブロック42aとヘッドカバー42bにより構成され、このシリンダ本体42内部には軸方向両側で外部に突出する2本のピストンロッド43a, 43bが摺動自在に装着されており、シリンダ本体42の図中上端面に形成される2つの給排ポート44, 45のそれぞれに圧縮空気を供給制御することにより、両方のピストンロッド43a, 43bを同じ方向に往復運動させる両ロッド複動型のものである。

## 【0037】

図6は図5のC-C線に沿う断面図である。図6に示すように、ピストンブロック42a内部には、長手方向に向けてピストン収容孔46が形成されている。このピストンブロック42aのピストン収容孔46の開放端側に、ヘッドカバー42bが密閉装着されてねじ部材48により締結されることでシリンダ本体42は形成されている。

## 【0038】

ピストン収容孔46の長手方向中央位置には多孔質材料からなるエアベアリング49が装着され、このエアベアリング49の内方に形成されるピストン摺動孔

50にはピストン51が摺動自在に収容されている。同様に、ピストン収容孔46の反開放端側および開放端側にはそれぞれ多孔質材料からなるエアペアリング52a, 52bが装着され、これらエアペアリング52a, 52bの内方に形成されるロッド摺動孔53a, 53bには、それぞれ端面に雌ねじ部43cを有するピストンロッド43a, 43bが摺動自在に装着されている。これら2本のピストンロッド43a, 43bとピストン51とによって軸部材54が構成されている。

#### 【0039】

ここで、ピストン51の両端面にはピストンロッド43a, 43bが同軸上の配置で固定されており、軸部材54として一体となって軸方向摺動自在にシリンドラ本体42に支持されている。また、固定されていることでピストンロッド43a, 43bのピストン51に対する相対的な回転、つまりピストン51を停止させた状態でのピストンロッド43a, 43bの回転は制止される。なお、ピストン51とピストンロッド43a, 43bの固定手段としては、締結部材を用いて固定しても良く、一体に成形しても良く、嵌合や接着により固定してもよい。

#### 【0040】

図6に示すように、シリンドラ本体42の中上端面には、エアペアリング49, 52a, 52bに圧縮空気を供給できるようピストン収容孔46に連通するペアリングポート55, 56a, 56bがそれぞれ形成されている。

#### 【0041】

また、ピストン51の一端面側のシリンドラ本体42内部には第1空気圧室57が形成され、ピストン51の他端面側のシリンドラ本体42内部には第2空気圧室58が形成されている。この第1空気圧室57と第2空気圧室58のそれぞれには、シリンドラ本体42の上端面に形成された給排ポート44, 45がそれぞれに連通しており、図示しない圧縮空気供給装置が給排ポート44, 45に接続される。

#### 【0042】

この圧縮空気供給装置を作動させ、給排ポート44より圧縮空気を導入して給排ポート45より圧縮空気を排出すると、ピストン51は第1空気圧室57の圧

縮空気に押圧されピストンロッド43aの後退方向（図中における右方向）に摺動し、ピストンロッド43aをシリンダ本体42内の後退限位置（図中における右方の限位置）に収容するとともにピストンロッド43bをシリンダ本体42外に突出させる。一方、給排ポート45より圧縮空気を導入して給排ポート44より圧縮空気を排出すると、ピストン51は第2空気圧室58の圧縮空気に押圧されピストンロッド43aの前進方向（図中における左方向）に摺動し、ピストンロッド43aをシリンダ本体42外の前進限位置（図中における左方の限位置）に突出させるとともにピストンロッド43bをシリンダ本体42内に収容する。なお、図6に示す状態は、ピストン51は中立位置に作動し、ピストンロッド43a, 43bがともに同じ程度外部に突出した状態を示している。

## 【0043】

また、圧縮空気供給装置はベアリングポート55, 56a, 56bにも接続され、圧縮空気を供給すると、エアベアリング49とピストン51の間に空気層を形成し、同様にエアベアリング52a, 52bとピストンロッド43a, 43bの間に空気層を形成することで摺動抵抗を減少させ、かつシール性能を向上させることができる。この圧縮空気は給排ポート44, 45の排気側より排出される。また、エアベアリング52a, 52bに漏れた空気を供給することによって発塵を防ぐようにしてもよい。

## 【0044】

このようなピストン51および2つのピストンロッド43a, 43bを備える軸部材54と、ピストンブロック42aおよびヘッドカバー42bを備えるシリンダ本体42とがそれぞれチタンを材料にして形成され、またピストン51および両ピストンロッド43a, 43bを摺動支持する3つのエアベアリング49, 52a, 52bがそれぞれチタンとほぼ熱膨張係数の同等なカーボンを材料にして形成されている。すなわち空気圧シリンダ41全体が各部に渡って熱膨張係数がほぼ一様な構成となっている。

## 【0045】

このため空気圧シリンダ41を継続的に使用して全体温度が上昇した場合でも、各構成部材の寸法はほぼ同じ比率で熱膨張して大きくなり、すなわち各構成部

材間の隙間も同じ比率で相似的に変化するのみで著しく増減することがなくなる。

## 【0046】

したがってピストン51および両ピストンロッド43a, 43bとそれらを摺動支持する各エアペアリング49, 52a, 52bとの間の隙間もまた温度変化に関係なく安定することとなり、隙間に形成される空気層の性能、つまり摺動性能およびシール性能は温度変化に関係なく安定させることができる。

## 【0047】

これまで説明した空気圧シリンダ1, 21, 41を、半導体チップなどの電子部品を吸着して部品収容部から実装基板やテストボードに搭載する搬送装置に使用する場合には、電子部品を吸着する図示しない吸着具がピストンロッド3, 23, 43aの端部に形成される雌ねじ部3a, 23a, 43cに取り付けられる。

## 【0048】

空気圧シリンダ1, 21, 41は、ピストンロッド3, 23, 43aが上下方向を向くように図示しない搬送装置に取り付けられる。このとき、シリンダ本体2, 22, 42の側端面に形成されるねじ孔2c, 22c, 42cを用いて搬送装置に直接空気圧シリンダ1, 21, 41を取り付けることができる。

## 【0049】

このように搬送装置に取り付けられた空気圧シリンダ1, 21, 41は、部品収容部においてピストンロッド3, 23, 43aを下降移動させて電子部品を吸着する。次いで、ピストンロッド3, 23, 43aを上昇移動させた後に、空気圧シリンダ1, 21, 41を搬送装置により水平移動させて実装基板まで移動させる。電子部品が実装基板上の所定の位置まで搬送された状態のもとで、ピストンロッド3, 23, 43aを下降移動させて電子部品を実装基板に搭載する。

## 【0050】

このような空気圧シリンダ1, 21, 41の作動を継続的に行うことにより全体温度が上昇した場合でも、空気圧シリンダ1, 21, 41の各構成部材はほぼ同じ比率で熱膨張し、ピストン11, 31, 51およびピストンロッド3, 23

, 43a, 43bとエアペアリング9, 12, 32, 49, 52a, 52bとの間の隙間の大きさを安定させることができる。したがって摺動性能およびシール性能を安定的に維持したまま電子部品の確実な搭載作業を継続することができる。

#### 【0051】

本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。たとえば、軸部材14, 34, 54、シリンドラ本体2, 22, 42およびエアペアリング9, 12, 32, 49, 52a, 52bの材料を全てセラミックに統一してもよく、他に金属または樹脂に統一してもよい。

#### 【0052】

また、エアペアリング9, 12, 32, 49, 52a, 52bに用いられる多孔質材料としては、軸部材14, 34, 54やシリンドラ本体2, 22, 42と熱膨張係数がほぼ同等であればよく、例えば焼結金属、焼結樹脂、焼結カーボン、および母金属相中に金属やセラミックスの粒子や纖維を加えて焼結することにより固体化した焼結複合材料などを使用することができる。

#### 【0053】

他にも材料の組み合わせの例としては、軸部材やシリンドラ本体にチタンを使用し、エアペアリングにセラミックを使用する組み合わせや、軸部材やシリンドラ本体に銅又は銅合金を使用し、エアペアリングに銅又は銅合金の焼結素材を使用する組み合わせなどが有効である。

#### 【0054】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、エアペアリングの使用により摺動抵抗を非常に低くして運転コストを抑えることができるとともに、軸部材、シリンドラ本体およびエアペアリングのそれぞれの材料にほぼ同等の熱膨張係数のものを使用し、温度変化に関係なく軸部材とエアペアリングとの間の隙間を一定に維持してその間に形成する空気層の性能、すなわち摺動性能およびシール性能を温度変化に関係なく安定して維持できることから、低温から高温まで非常に使用温度範囲の広い空気圧シリンドラとすることができる。

【0055】

本発明によれば、軸部材とシリンダ本体の材料にチタンを使用することで比強度（剛性／質量）の高い構成とすると共に、エアペアリングの材料にカーボンを使用することで摺動性能のよい構成の空気圧シリンダとすることができます。

【0056】

本発明によれば、軸部材とシリンダ本体の材料にチタンを使用することで比強度（剛性／質量）の高い構成とすると共に、エアペアリングの材料にセラミックを使用することで耐久性の高い構成の空気圧シリンダとすることができます。

【0057】

本発明によれば、軸部材とシリンダ本体の材料に銅又は銅合金を使用し、エアペアリングの材料に銅又は銅合金の焼結素材を使用することで摺動性能のよい構成の空気圧シリンダとすることができます。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態である空気圧シリンダを示す斜視図である。

【図2】

図1のA-A線に沿う断面図である。

【図3】

本発明の第2の実施の形態である空気圧シリンダを示す斜視図である。

【図4】

図3のB-B線に沿う断面図である。

【図5】

本発明の第3の実施の形態である空気圧シリンダを示す斜視図である。

【図6】

図5のC-C線に沿う断面図である。

【符号の説明】

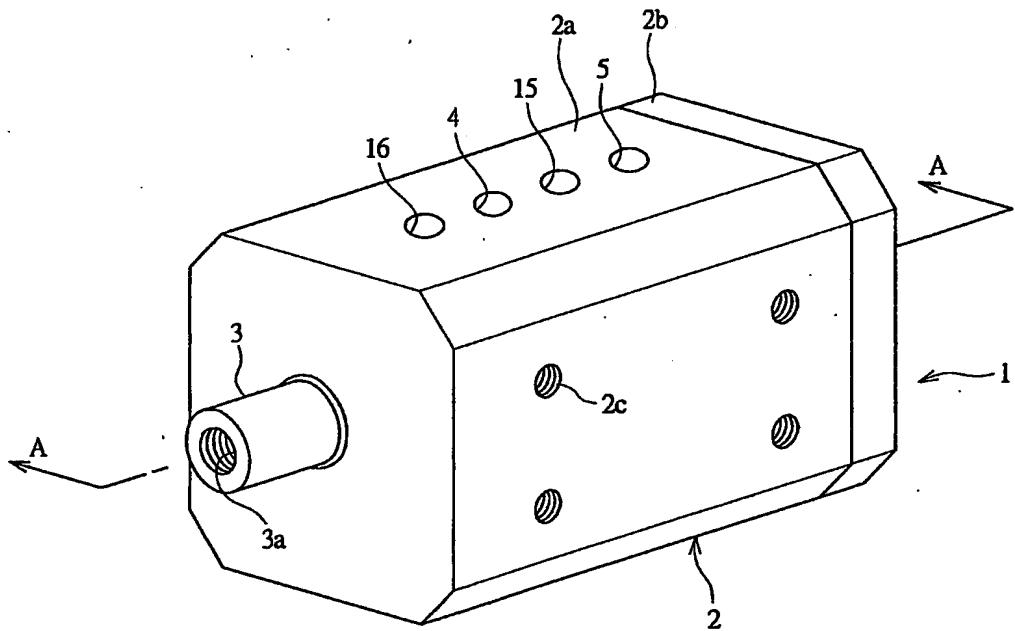
- 2 シリンダ本体
- 2 a ピストンブロック
- 2 b ヘッドカバー
- 2 c ねじ孔
- 3 ピストンロッド
- 3 a 雌ねじ部
- 4, 5 給排ポート
- 6 ピストン収容孔
- 7 ロッド収容孔
- 8 ねじ部材
- 9 エアベアリング
- 10 ピストン摺動孔
- 11 ピストン
- 11 a フランジ
- 12 エアベアリング
- 13 ロッド摺動孔
- 14 軸部材
- 15, 16 ベアリングポート
- 17 後退空気圧室
- 18 前進空気圧室
- 21 空気圧シリンダ
- 22 シリンダ本体
- 22 a ピストンブロック
- 22 b ヘッドカバー
- 22 c ねじ孔
- 23 ピストンロッド
- 23 a 雌ねじ部
- 24 ばね部材
- 25 給排ポート

- 26 ピストン取容孔  
28 ねじ部材  
31 ピストン  
32 エアベアリング  
33 ロッド摺動孔  
34 軸部材  
36 ベアリングポート  
38 前進空気圧室  
41 空気圧シリンダ  
42 シリンダ本体  
42a ピストンブロック  
42b ヘッドカバー  
42c ねじ孔  
43a, 43b ピストンロッド  
43c 雌ねじ部  
44, 45 給排ポート  
46 ピストン取容孔  
48 ねじ部材  
49 エアベアリング  
50 ピストン摺動孔  
51 ピストン  
52a, 52b エアベアリング  
53a, 53b ロッド摺動孔  
54 軸部材  
55, 56a, 56b ベアリングポート  
57 第1空気圧室  
58 第2空気圧室

【書類名】 図面

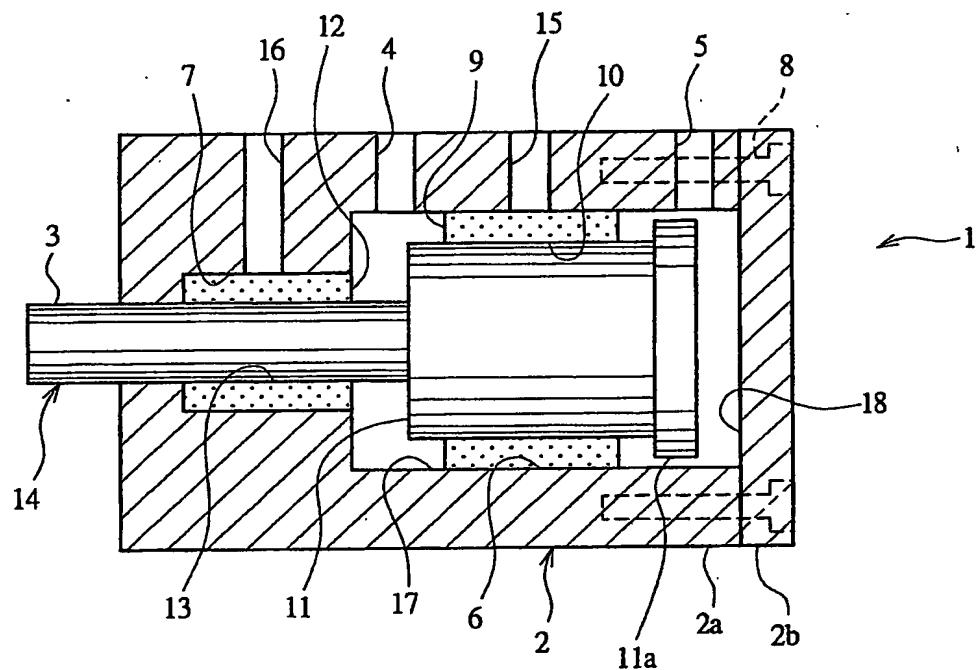
【図1】

図 1



【図2】

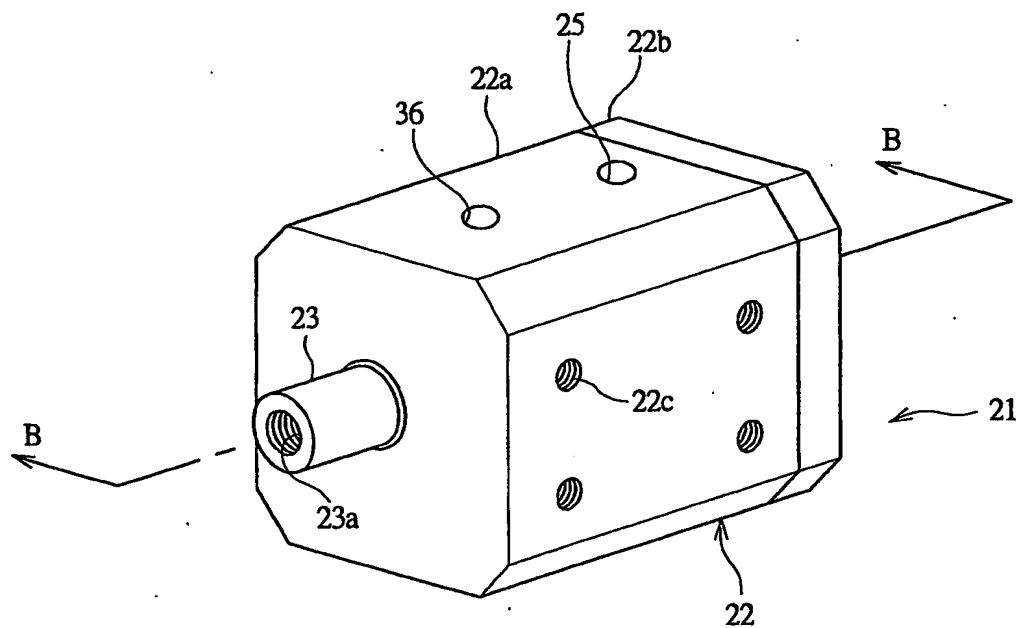
図 2



- 2:シリンダ本体
- 3:ピストンロッド
- 9:エアペアリング
- 11:ピストン
- 12:エアペアリング
- 14:軸部材

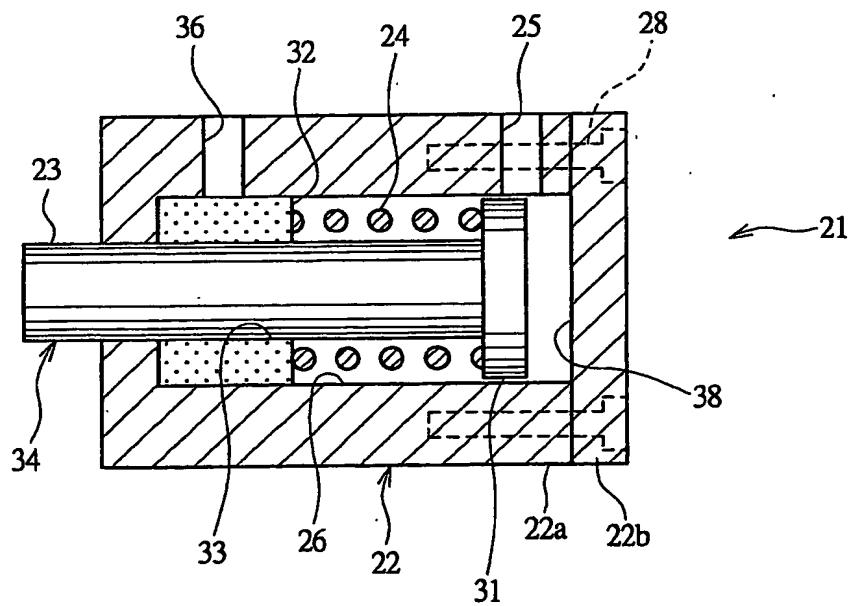
【図3】

図3



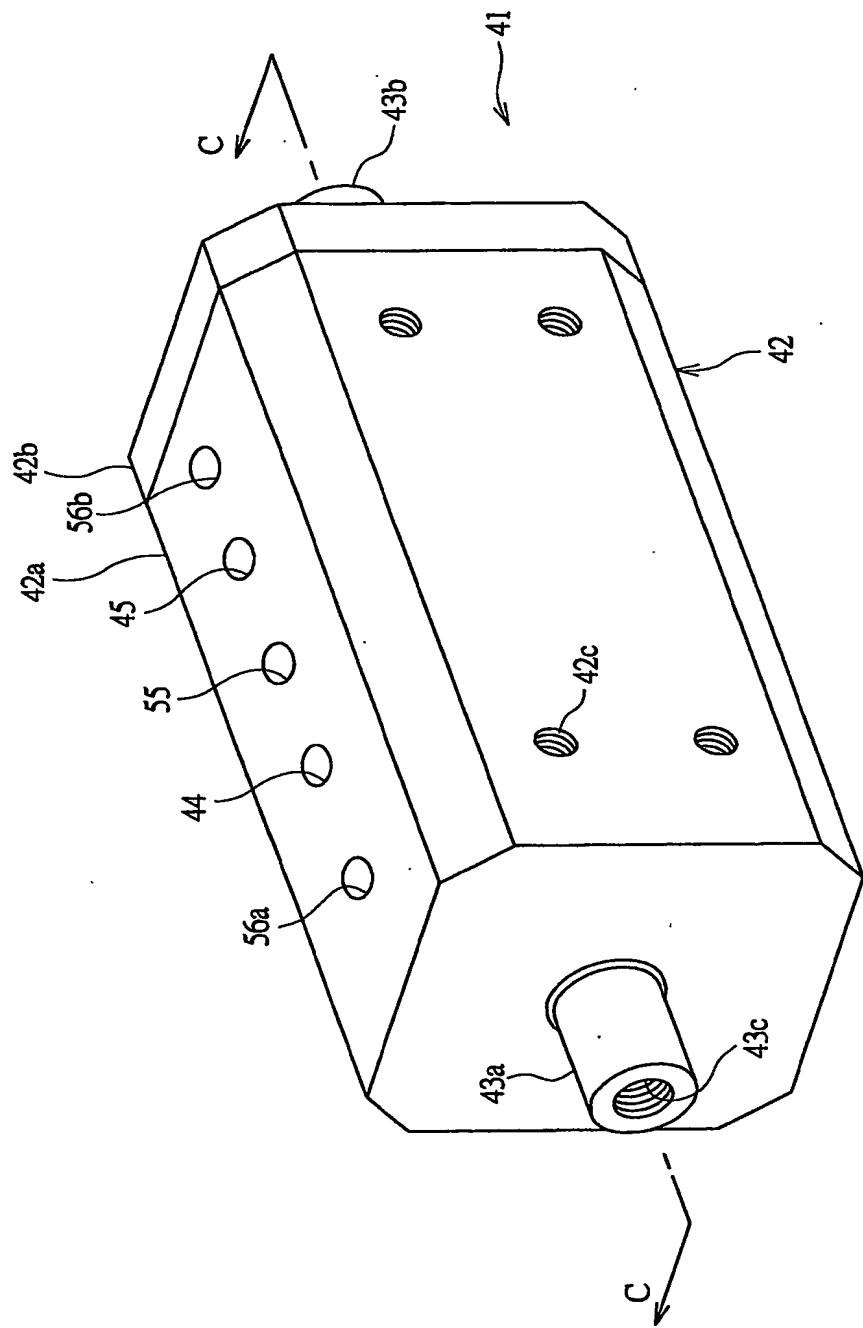
【図4】

図4



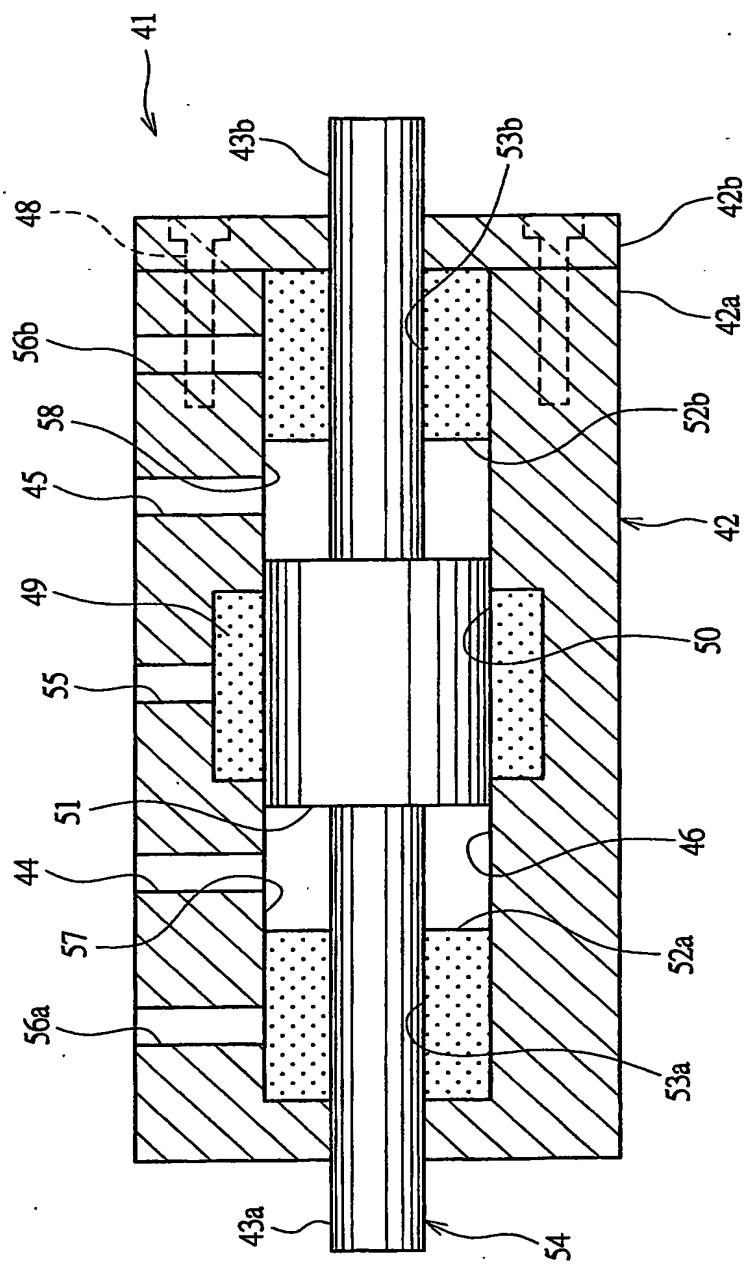
【図5】

図5



【図6】

図6



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エアペアリングを用いつつも温度変化に関係なく安定した摺動性能およびシール性能を維持できる空気圧シリンダを提供する。

【解決手段】 相互に軸方向に結合したピストン11とピストンロッド3とを備えた軸部材14と、ピストンロッド3を外部に突出させて軸部材14を直線往復動自在に支持するシリンダ本体2と、シリンダ本体2に組み込まれてピストン11およびピストンロッド3をそれぞれ摺動自在に支持する多孔質性のエアペアリング9, 12とを有する。軸部材14、シリンダ本体2およびエアペアリング9, 12のそれぞれの材料にほぼ同等の熱膨張係数のものを使用する。温度変化に関係なく軸部材14とエアペアリング9, 12との間の隙間を一定に維持してその間に形成する空気層の性能、すなわち摺動性能およびシール性能を温度変化に関係なく安定して維持できる。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000145611]

1. 変更年月日 2002年 3月28日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都千代田区岩本町3丁目8番16号

氏 名 株式会社コガネイ